

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-193793

(43)Date of publication of application : 21.07.1999

(51)Int.Cl.

F04D 19/04

(21)Application number : 09-368555

(71)Applicant : EBARA CORP

(22)Date of filing : 26.12.1997

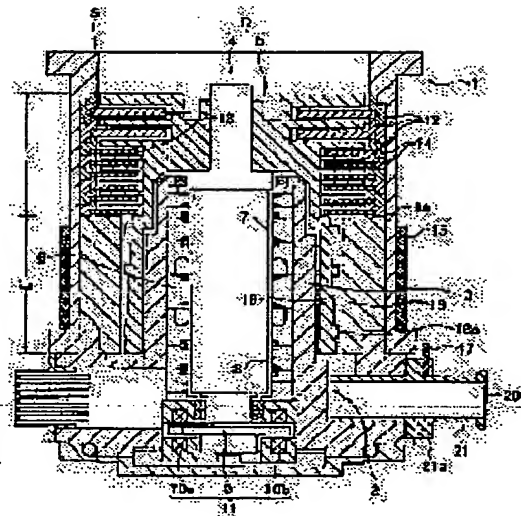
(72)Inventor : IKEGAMI TETSUMASA  
HIRAKAWA YUTAKA

## (54) TURBO MOLECULAR PUMP

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a turbo molecular pump ensuring to raise the temperature of the passage leading to the pump exhaust port with low thermal energy after completing compression at the exhaust portion composed of a rotor and a stator within a pump casing.

**SOLUTION:** A turbo molecular pump is provided with an exhaust portion (defined by a blade exhaust portion L1 and a channel exhaust portion L2) formed of a rotor R and a stator S within a pump casing 1, and an exhaust port 20 communicated with an exhaust side of the exhaust portion. The exhaust port 20 is composed of an exhaust port forming member as a part different from the pump casing 1. The exhaust port 20 extends to the position in the vicinity of the exhaust side of the exhaust portion within the pump casing 1 and its temperature is increased by external heating means (heater 17).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3734613

[Date of registration] 28.10.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-193793

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 0 4 D 19/04

F 0 4 D 19/04

G

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-368555  
(22) 出願日 平成9年(1997)12月26日

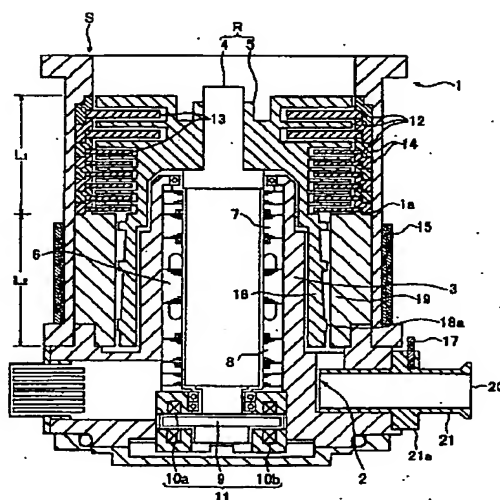
(71) 出願人 000000239  
株式会社荏原製作所  
東京都大田区羽田旭町11番1号  
(72) 発明者 池上 徹真  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内  
(72) 発明者 平川 豊  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内  
(74) 代理人 弁理士 熊谷 隆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ターボ分子ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 ポンプケーシング内にロータとステータにより構成される排気部で圧縮終了した後のポンプ排気口までの通路を小さい熱量で確実に昇温できるターボ分子ポンプを提供すること。

【解決手段】 ポンプケーシング1の内部にロータRとステータSにより構成される排気部（翼排気部L<sub>1</sub>と溝排気部L<sub>2</sub>で構成）と、該排気部の排気側に連通する排気口20を具備するターボ分子ポンプにおいて、排気口20をポンプケーシング1とは別部品の排気口構成部材21で構成すると共に、ポンプケーシング1内の排気部の排気側近傍まで延伸し、且つ外部加熱手段（ヒータ17）で昇温するようにした。



1: ポンプケーシング	8: 下部ラジアル軸受	15: ヒータ
2: ロータ	9: ターゲットディスク	17: ヒータ
3: 固定筒状部	10a, 10b: 電磁石	18: ねじ部
4: 支脚	11: アキシヤル軸受	19: ねじ溝部スペーサ
5: 回転筒状部	12: 固定蓋	20: 排気口
6: 駆動モータ	13: 固定蓋	21: 排気口構成部材
7: 上部ラジアル軸受	14: 固定蓋スペーサ	

本発明のターボ分子ポンプの構造

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポンプケーシング内部にロータとステータにより構成される排気部と、該排気部の排気側に連通する排気口を具備するターボ分子ポンプにおいて、前記排気口を前記ポンプケーシングとは別部品で構成すると共に、前記ポンプケーシング内の排気部の排気側近傍まで延伸し、且つ外部加熱手段で昇温するようにしたことを特徴とするターボ分子ポンプ。

【請求項2】 前記ロータとステータにより構成される排気部は翼排気部及び溝排気部からなることを特徴とする請求項1に記載のターボ分子ポンプ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高速回転するロータにより排気を行なうようにしたターボ分子ポンプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図2は従来のこの種のターボ分子ポンプの構造例を示す断面図である。図示するように、ターボ分子ポンプはケーシング1の内部にロータRとステータSにより構成される翼排気部L<sub>1</sub>及び溝排気部L<sub>2</sub>からなる排気部を具備し、該溝排気部L<sub>2</sub>の排気側がケーシング1の排気口20に連通している。このような構造のターボ分子ポンプを半導体製造装置等に使用しプロセスガスを流すと以下のような問題が発生する。

【0003】昇華性反応生成物の付着によりロータRとステータSの隙間が閉塞され、回転していたロータRを拘束し停止させたり、翼排気部L<sub>1</sub>及び溝排気部L<sub>2</sub>での圧縮が終了した後の排気口20までの通路（溝排気部L<sub>2</sub>の排気側と排気口20を結ぶ通路）に昇華性反応生成物が付着堆積し該通路を閉塞させポンプ内の背圧を上昇させ、駆動モータ6を過負荷停止させる。

【0004】昇華性反応生成物は温度とその分圧の関係で気相又は固相になり、より温度の低い環境又はより分圧の高い環境、即ち絶対圧力の高い環境で固相化しやすくなる。上記構造のターボ分子ポンプにおいては翼排気部L<sub>1</sub>、溝排気部L<sub>2</sub>、排気口20と行くに従って順次昇華性反応生成物が付着しやすくなる。そこで従来は、ケーシング1の外部や排気口20にヒータ15やヒータ16を取付け、ポンプ全体を昇温していた。なお、ターボ分子ポンプ全体の説明は後に詳述するのでここでは省略する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記昇華性反応生成物に対して、実際に昇温が必要な部分は翼排気部L<sub>1</sub>及び溝排気部L<sub>2</sub>の排気側、翼排気部L<sub>1</sub>及び溝排気部L<sub>2</sub>で圧縮が終了した後のポンプの排気口20までの通路である。従来は上記のようにケーシング1の外部や排気口20にヒータ15やヒータ16を取付けポンプ全体を昇温していたため大きな熱量が必要となり、結果として該通

路部の昇温には限界があった。

【0006】本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、ポンプケーシング内にロータとステータにより構成される排気部で圧縮終了した後のポンプ排気口までの通路を小さい熱量で確実に昇温できるターボ分子ポンプを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1に記載の発明は、ポンプケーシング内部にロータとステータにより構成される排気部と、該排気部の排気側に連通する排気口を具備するターボ分子ポンプにおいて、排気口をポンプケーシングとは別部品で構成すると共に、ポンプケーシング内の排気部の排気側近傍まで延伸し、且つ外部加熱手段で昇温するようにしたことを特徴とする。

【0008】また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のターボ分子ポンプにおいて、ロータとステータにより構成される排気部は翼排気部及び溝排気部からなることを特徴とする

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態例を図面に基づいて説明する。図1は本発明のターボ分子ポンプの構造を示す断面図である。本ターボ分子ポンプはロータ（回転部）Rとステータ（固定部）Sにより構成されている。ステータ（固定部）Sはポンプケーシング1と基部2と固定筒状部3が一体となって主に構成され、ロータRは主軸4と回転筒状部5とから主に構成される。ポンプケーシング1の内部にロータ（回転部）Rとステータ（固定部）Sにより翼排気部L<sub>1</sub>及び溝排気部L<sub>2</sub>が構成されている。

【0010】主軸4と固定筒状部3の間に駆動モータ6と、その上下に上部ラジアル軸受（磁気軸受）7及び下部ラジアル軸受（磁気軸受）8が設けられ、そして主軸4の下部にはターゲットディスク9とステータS側に設けられた上下の電磁石10a、10bを有するアキシャル軸受11が配置されている。このような構成によってロータRが5軸の能動制御を受けながら高速で回転するようになっている。

【0011】回転筒状部5の上部外周部には、回転翼12が一体に設けられて羽根車を構成し、ポンプケーシング1の内面には、回転翼12と交互に配置された固定翼13が設けられている。該固定翼13はその縁部を上下の固定翼スペーサ14により上下から押さえられ、ねじ溝部スペーサ19の上端とポンプケーシング1の上部内面に形成された段部1aの間に挟持し固定されている。高速回転する回転翼12と静止している固定翼13との相互作用によって排気を行なう前記翼排気部L<sub>1</sub>を構成している。

【0012】更に、翼排気部L<sub>1</sub>の下方に溝排気部L<sub>2</sub>が設けられている。即ち、回転筒状部5には、外周面にね

じ溝18aが形成されたねじ部18が固定筒状部3を囲むように設けられ、一方、ステータSにはこのねじ部18の外周を囲むねじ溝部スペーサ19が配置されている。溝排気部L<sub>1</sub>は高速回転するねじ部18のねじ溝18aのドラッグ作用によって排気を行なう。

【0013】排気口20を構成する排気口構成部材21は円筒状で、図示するようにその先端が溝排気部L<sub>1</sub>の排気側近傍まで延伸する寸法を有し、且つ中間部にフランジ21aが形成された構造である。排気口20を構成する排気口構成部材21はケーシング1とは別部品として構成され、ケーシング1に形成された排気口挿入孔に挿入し固定している。また、排気口構成部材21は、フランジ21a部のみでケーシング又は固定円筒部と接触し、フランジ21a部に設けられたヒータ17で加熱昇温されるようになっている。

【0014】排気口構成部材21は小さく、熱容量も小さいので、ヒータ17の出力熱容量が小さくても該排気口構成部材21を加熱し昇温させることができる。これにより、溝排気部L<sub>1</sub>の排気側からのガスが実際に外部に排気されるまでの通路が排気口20を構成する部材で構成され、且つヒータ17で加熱昇温されるから、該通路に昇華性反応生成物が付着しないか或いは付着しにくくなる。

【0015】なお、上記実施の形態例では、翼排気部L<sub>2</sub>と溝排気部L<sub>1</sub>を有する広域型のターボ分子ポンプを例に説明したが、本発明はこのような広域型のターボ分子ポンプに限定されるものではなく、要はポンプケーシング内部にロータとステータにより排気部が構成されたターボ分子ポンプに適用できることは当然である。

【0016】また、排気口20を構成する部材を加熱するヒータ17を取り付ける位置はフランジ21aに限定されるものではなく、また加熱手段もヒータに限定されるものではなく、要は外部から排気口20を構成する排気口構成部材21を加熱する手段であればよい。

【0017】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、排気口をポンプケーシングとは別部品で構成すると共に、ポンプケーシング内の排気部の排気側近傍まで延伸し、且つ外部加熱手段で昇温するようにしたので、下記のような優れた効果が得られる。

【0018】(1)ロータとステータにより構成される排気部での圧縮が終了した後のポンプの排気口までの通

路を小さい熱量で確実に昇温できるようになり、この通路内面に昇華性反応生成物が付着堆積し該通路を閉塞させポンプ内の背圧を上昇させることがない。従って駆動モータが過負荷停止することがなくなる。

【0019】(2)また、上記のように排気口構成部材を小さい熱量で昇温させることができるから、昇温のための消費エネルギーが少ないばかりではなく、ターボ分子ポンプが用いられる処理装置の全体の真空を長時間維持し、処理途中の製品への損害をより一層低減させることができるターボ分子ポンプを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

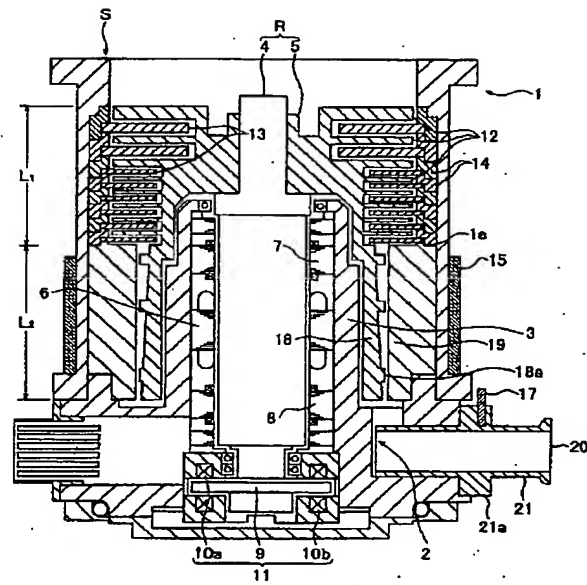
【図1】本発明のターボ分子ポンプの構造を示す断面図である。

【図2】従来のターボ分子ポンプの構造を示す断面図である。

【符号の説明】

1	ポンプケーシング
2	基部
3	固定筒状部
4	主軸
5	回転筒状部
6	駆動モータ
7	上部ラジアル軸受
8	下部ラジアル軸受
9	ターゲットディスク
10 a, b	電磁石
11	アキシアル軸受
1-2	回転翼
13	固定翼
14	固定翼スペーサ
15	ヒータ
16	ヒータ
17	ヒータ
18	ねじ部
19	ねじ溝部スペーサ
20	排気口
21	排気口構成部材
R	ロータ
S	ステータ
40 L <sub>1</sub>	翼排気部
L <sub>2</sub>	溝排気部

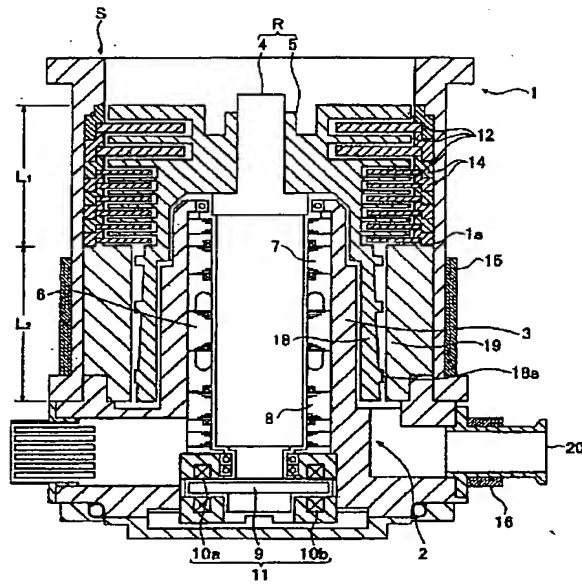
【図1】



- |            |             |              |
|------------|-------------|--------------|
| 1:ポンプケーシング | 8:下部ラジアル軸受  | 15:ヒータ       |
| 2:蓋部       | 9:ターゲットディスク | 17:ヒータ       |
| 3:固定筒状部    | 10a,10b:電磁石 | 18:ねじ部       |
| 4:主軸       | 11:アキシヤル軸受  | 18a:ねじ溝部スペーサ |
| 5:回転筒状部    | 12:回転翼      | 20:排気口       |
| 6:駆動モータ    | 13:固定翼      | 21:排気口構成部材   |
| 7:上部ラジアル軸受 | 14:固定翼スペーサ  |              |

本発明のターボ分子ポンプの構造

【図2】



- |            |             |             |
|------------|-------------|-------------|
| 1:ポンプケーシング | 8:下部ラジアル軸受  | 15:ヒータ      |
| 2:基部       | 9:ターゲットディスク | 16:ヒータ      |
| 3:固定筒状部    | 10a,10b:電磁石 | 18:ねじ部      |
| 4:主軸       | 11:アキシヤル軸受  | 19:ねじ溝部スペーサ |
| 5:回転筒状部    | 12:回転翼      | 20:排気口      |
| 6:駆動モータ    | 13:固定翼      |             |
| 7:上部ラジアル軸受 | 14:固定翼スペーサ  |             |

従来のターボ分子ポンプの構造